Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Breslau
(Orthopädische Abteilung)
Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Küttner

Frakturen des Condylus externus humeri
und ihre
Spätschädigungen am Nervus ulnaris

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung
der Doktorwürde in der Medizin und Chirurgie
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Breslau
vorgelegt von

Carl Walter

Breslau 1931
Druck Anton Schreiber, Breslau

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Breslau.

1. Berichterstatter: Professor Dr. Weil
2. = Professor Dr. Küttner

.....

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Frakturen des Condylus externus humeri und ihre Spätschädigungen am Nervus ulnaris.

Unter den artikulären und parartikulären Frakturen nehmen diejenigen des Ellenbogengelenkes eine besonders wichtige Stellung in der Unfallheilkunde ein, zumal gerade die Funktionstüchtigkeit dieses Gelenkes für die Erwerbsfähigkeit von größter Bedeutung ist. Nach Gurlt sind die Frakturen des unteren Humerusendes die häufigsten aller Oberarmbrüche. Nach Hamilton kommen von 153 Frakturen des Humerus 42 auf das obere, 31 auf das mittlere und 80 auf das untere Drittel. Unter den verschiedenen Frakturen in der Ellenbogengegend selbst, nimmt vor allem neben den wohl am häufigsten auftretenden supracondylären Brüchen, der Bruch des Cond. ext. eine Sonderstellung ein, da gerade dieser eine typische Fraktur des Kindesalters ist und die Kenntnis seiner Prognose für den heranwachsenden Patienten sehr wichtig ist. Jaeger vertrat im Jahre 1857 noch die Ansicht, daß die Fraktur des Cond. ext. eine sehr seltene sei. Doch mag dieser Trugschluß daher rühren, daß den Aerzten jener Zeit die wertvolle Hilfe der Erkenntnis von Frakturen mittels des Röntgenverfahrens fehlte, denn die Statistiken der neueren Zeit beweisen klar, daß die Fraktur des Cond. ext. relativ sehr häufig ist. Während Kocher die supracond. Fraktur für die häufigste des unteren Humerusendes hält, geben Malgaigne, Hamilton, Gosselin, Stimson, Koenig und Mouchet der Fraktur des Cond. ext. in der Frequenz den Vorrang.

Aus dem mir aus der Breslauer Chirurgischen Klinik zur Verfügung stehenden Material ist zu entnehmen, daß gleich den von vielen Autoren in der Literatur angegebenen Statistiken, den supracond. Frakturen gegenüber denjenigen des Cond. ext. der Vorrang gebührt. In der Zeit von 1914 bis April 1929 kamen an der hiesigen Klinik 73 Fälle supracond. Frakturen, 36 Fälle von Frakturen des Cond. int., 27 Fälle von Frakturen am Cond. ext. und 13 Fälle von diacond. Frakturen zur Behandlung. Wir ersehen daraus,

daß bei uns die Fraktur des Cond. ext. nur in ca. 19% aller Frakturen des unteren Humerusendes vorkamen und an dritter Stelle stehen. Natürlicherweise bestehen, wie bei allen statistischen Angaben Unterschiede, die zeitlichen und örtlichen Zufällen unterworfen sind.

Zum besseren Verständnis des Frakturenverlaufes und ihrer Entstehung, vor allem aber der Richtung der Bruchlinie, ist es wohl angebracht, kurz auf die normale Anatomie des unteren Humerusendes einzugehen und auf die Nomenklaturunterschiede zwischen der normalen Anatomie und der Chirurgie hinzuweisen. Ich beschränke mich auf die klassische, von Bardenheuer angegebene Anatomie und Nomenklatur. Das distale Ende des Humerus zerfällt in zwei Teile, die lateral gelegene Eminentia capitata sive capitulum humeri, die mit dem capitulum radii artikuliert und die medial gelegene Trochlea, die ihrerseits mit der Incisura seminularis major ulnae artikuliert. Oberhalb des capitulum humeri befindet sich die fossa radialis, die von der medial gelegenen fossa coronoidea durch eine Knochenleiste getrennt ist. Auf der Rückseite des Humerusendes befindet sich die breite fossa olecrani. Medial und lateral erheben sich am Humerusende zwei rauhe Höcker, der breitere, spitzere Cond. int. sive flexor, besser Epicond. int. genannt, welcher sich aus dem Gelenkinnern heraushebt, der schmalere und flachere, an der Außenseite des Gelenkes gelegene Cond. ext. sive extensorius, besser Epicond. ext. genannt. Der Epicond. int. sitzt der Trochlea nach innen auf und der Chirurg nennt diesen samt der Trochlea den Cond. int., und andererseits die Eminenta capitata samt dem Epicond. ext. den Cond. ext. Da nur der Epicond., ext. und int. außerhalb der Gelenkkapseln liegen, so befindet sich eine Fraktur derselben, da erstere die Eminentia capitata mit dem Epicond. umfaßt, teils innerhalb, teils außerhalb der Gelenkkapsel.

Die Fraktur des Cond. ext. kommt hauptsächlich bei Kindern unter 15 Jahren vor. Sie ist im Laufe der ersten 2 Jahre sehr selten. Die Erklärung hierfür ist darin zu suchen, wie später genauer auszuführen ist, daß bis zu diesem Zeitpunkt die Epiphyse des Humerusendes noch vollkommen knorpelig ist und diese jeder direkten oder indirekten Gewalteinwirkung infolge ihrer Elastizität nachgeben kann. Außerdem ist das Kind infolge seiner Lebensweise nur selten den für eine Fraktur erforderlichen Insulten ausgesetzt. Das Maximum der Frakturen ist, wie gesagt,

in dem Alter zwischen 3 und 15 Jahren vorhanden, da dies die Zeit der Entwicklung und der geringsten Widerstandskraft infolge noch nicht genügend gefestigter Knochenstruktur ist. Stets kann man die Beobachtung machen, daß Knaben mehr als Mädchen Cond. Frakturen aufweisen. Von den von mir nachuntersuchten 17 Fällen und unter den in der hiesigen Klinik beobachteten 27 Fällen waren 20 männlichen gegenüber 7 weiblichen Geschlechtes. Die Ursache hierfür, welche Broca in der größeren „Ausgelassenheit" der Knaben zu finden glaubt, besteht wohl durchaus zu Recht. Beachtenswert ist ferner die Tatsache, daß der Cond. ext. des linken Armes, häufiger frakturiert. Diese Bevorzugung konnte ich bei unseren Fällen gleichfalls feststellen. Es standen 18 Frakturen des linken Armes, nur 9 Frakturen des rechten Armes gegenüber. Lubinus erklärt dieses mit der größeren Schwäche und Ungeschicklichkeit des linken Armes. Doch ist diese Ansicht nach Baumann nicht zutreffend. Die Ursache sucht er darin zu finden, daß der linke Arm viel mehr zum Schutz gegen Sturz und Schlag gebraucht wird und der linke Arm beim Fall nach vorn am ehesten vorgestreckt wird, zumal der rechte Arm meistens zum Tragen von Lasten dient.

Die in der Literatur so häufig hervorgehobene Tatsache, daß die Fraktur des Cond. ext. im höheren Alter nur selten auftritt, fand ich durchaus bestätigt. Unter 27 Fällen befanden sich nur 4 Patienten höheren Alters, darunter eine Patientin von 71 Jahren, die allerdings nur eine Absprengung am Epicond. ext. hatte.

Entwicklung des unteren Humerusendes.

Um die Entstehung der verschiedenen Frakturarten und den Verlauf der Bruchlinien zu verstehen, insbesondere aber, die äußerst wichtige Prognose annähernd richtig stellen zu können, ist die Kenntnis der Entwicklung des unteren Humerusendes unbedingt erforderlich. Farabeuf verdanken wir eine ausführliche Beschreibung der Entwicklung des Ellbogens. Die untere Humerusepiphyse ist bis zur Mitte des zweiten Lebensjahres vollkommen knorpelig und es ist bis dahin noch kein Knochenkern in den Röntgenaufnahmen zu bemerken. Die Diaphyse ähnelt einem Zylinder, dessen unteres convexes Ende stempelartig der Epiphyse aufsitzt, bezw. umgekehrt. Hierdurch ist die Möglichkeit zur vollständigen Epiphysenlösung gegeben, die allerdings nicht häufig auftritt, und dies, wie aus oben Gesagtem verständlich, nur bis zum Ende des zweiten

Lebensjahres. Jedoch bewirkt auch bereits in diesem Alter ein Trauma meistens schon die Fraktur.

Im dritten Lebensjahre können zwei Entwicklungsarten sich ausbilden:

1. Die Diaphyse wächst mit der Spitze ihres kegelförmigen Endes in die Epiphysenmitte zapfenförmig hinein. Hierdurch wird die Möglichkeit einer Epiphysenlösung genommen, da dieser Zapfen die glatte Kontinuität des diaphysären Bogens unterbricht. Wenn auch röntgenologisch die Verletzung durchaus als Epiphysenlösung imponiert, so muß es sich doch unbedingt um eine Fraktur handeln.

2. Der erste Knochenkern erscheint und wird zum Condyluskern. Man sieht ihn gewöhnlich am Ende des zweiten Lebensjahres, im äußersten Teile der Epiphyse erscheinen. Er gleicht einem Kugelsegment, dessen Grundfläche der Diaphyse zugewandt ist. Der kartilaginöse Raum zwischen ihm und der Diaphyse nimmt mit fortschreitendem Alter ab. Man sieht im weiteren Verlauf seiner Entwicklung, daß der mediale Rand über die Mittellinie der Humerusepiphyse hinauswächst und zur Bildung des lateralen Randes der Trochlea beiträgt. Im fünften Lebensjahre bildet sich der Knochenkern des späteren Epicond. int. Ungefähr im zehnten Lebensjahr erst erscheinen zwei weitere Knochenkerne, als erster gewöhnlich der Epicond. ext., welcher dem oberen Rande des Cond. ext., durch einen Zwischenraum von ihm getrennt, aufsitzt. Auch lateral liegt er aus demselben Grunde der Diaphyse nicht an. Er behält allerdings seine Selbständigkeit nur kurze Zeit. Als zweiter Knochenkern erscheint hiernach der Kern für den größeren Teil der Trochlea. Baumann steht in seiner neuesten Arbeit allerdings auf dem Standpunkt, daß erst der Trochleakern, und zwar im neunten Lebensjahre, und dann erst der Epicond. ext. im zwölften Lebensjahre erscheint. Doch läßt sich natürlich bei den verschiedenen Variationen, welche bei jeder Entwicklung vorhanden sind, keine genaue Norm aufstellen. Durch das oben erwähnte zapfenförmige Vorwachsen der Diaphyse und durch die sich lateral und schräg nach unten außen entwickelnden Kerne des Cond. und Epicond. ext. entsteht eine von oben außen nach innen unten schräg verlaufende Linie, welche für das Verständnis der Fraktur wichtig ist.

Die ersten Zeichen einer Verschmelzung der verschiedenen Knochenkerne erscheinen ungefähr im vierzehnten Lebensjahre. In dem Maße, wie die Verknöcherung vorschreitet, verschwindet der knorpelige Raum zwischen der Diaphyse und den Knochenkernen. Nach Baumann verschmilzt der Cond. ext. sive Eminentia capitata mit der Trochlea erst im fünfzehnten bis achzehnten Lebensjahre; Epicond. ext. und Eminentia capitata im vierzehnten bis fünfzehnten und diese drei Kerne mit der Diaphyse im sechzehnten bis achzehnten Lebensjahre. Nur für den Cond. int. liegt diese Zeit im achzehnten bis fünfundzwanzigsten Lebensjahre.

Ich hielt es für angebracht, genauer auf die Kernbildung und Verschmelzung derselben einzugehen, da die richtige Deutung eines Röntgenbildes speziell beim Kinde nur möglich ist, wenn man die normalen Zeiten des Auftretens und Verschwindens der Knochenkerne kennt. Nur zu oft kommt es vor, daß ein normal gelegener Knochenkern für ein verlagertes Knochenfragment angesehen wird. Der normale Verlauf der Bruchlinie des Cond. ext. ist folgender:

Sie beginnt ungefähr $^1/_2$ bis 1 cm oberhalb des Epicond. ext., also am lateralen Rande der Hum. Diaphyse. Sie geht zunächst ein Stück horizontal, um sodann schräg nach unten und innen zu verlaufen. Sie endigt an dem Höcker, welcher die condyläre von der trochlearen Zone trennt, d. h. innerhalb des äußeren Randes der Trochlea. Dies Bild bietet sich beim Erwachsenen. Beim Kind liegen die Verhältnisse röntgenologisch anders. Hier sind der Cond. und die Trochlea je nach dem Alter noch nicht sichtbar, sodaß man sich die Bruchlinie in den Knorpel hinein fortgesetzt denken muß. Bruch des Cond. ext. heißt also, Abbruch des Epicond. ext., des Capitulum humeri, oder Cond. ext. und des lateral gelegenen Trochleastückes. Alle weiteren Bruchmodifikationen sollen unter der klinischen Betrachtung besprochen werden.

Die Entstehung des Bruches und seine Symptome.

Für die Entstehung des Cond. ext. Bruches gibt es hauptsächlich 3 verschiedene Ursachen:

1. Bruch durch Muskelkontraktionen,
2. Bruch durch direkte Gewalt,
3. Bruch durch indirekte Gewalt.

ad 1. Diese Theorie ist zweifellos unzureichend, denn man sah bei Kindern noch niemals eine Fraktur infolge übermäßiger Muskelkontraktion,

ad 2. Häufiger sind bereits die Fälle von Frakturen, welche durch direkte Gewalt verursacht werden. Gurlt teilt einen solchen Fall mit, wo eine komplizierte Fraktur durch einen Säbelhieb entstanden war.

ad 3. Meistens jedoch ist die indirekte Gewalt die Ursache des Bruches. Entweder Fall auf den Ellbogen oder Fall auf die Hand. Die Fraktur durch Fall auf den Ellbogen kommt nach Kocher und Denucé am meisten vor und zwar bei abduziertem und gebeugtem Arm (nach Malgaigne allerdings nur bei abduziertem), sodaß die mediale Fläche des Olecranon den Stoß empfängt und in der Richtung gegen das laterale Drittel der Trochlea und auf den Cond. ext. fortleitet. Dadurch ist die Möglichkeit zu einer Kombination mit einer Fraktur des Olecranon gegeben. Man sieht die Bruchlinie direkt in das Olecranon fortgesetzt. Kocher berichtet von einem solchen Fall bei einem 8jährigen Mädchen. Mouchet sah drei solche Fälle.

Bei Fall auf die Hand wirken zwei Faktoren mit: 1. das Gewicht des Körpers, welches durch den Humerus übertragen wird, 2. der Widerstand des Bodens, der sich durch den Vorderarm auf das Ellbogengelenk als lebendige Kraft fortleitet. Ueber die Theorie der Frakturgenese sind die Meinungen geteilt. Die einen (Reyners) z. B. glauben, daß der Vorderam in Hyperextension ist. Andere (Kocher) z. B. glauben, daß der Unterarm sich in leichter Flexion und Pronationsstellung befindet, sodaß der Radius den Hauptstoß empfängt und auf den Cond. überträgt. Kocher hat seine Anschauung über die Entstehung der Cond. Frakturen durch experimentellen Nachweis gleichfalls begründen wollen. Jedoch weichen die Versuchsbedingungen immer von den wirklichen Verhältnissen ab und daher sind die gefundenen Resultate für praktische Schlußfolgerungen wenig geeignet. Es würde zu weit führen, auf die in der Literatur hierüber entstandenen Meinungsverschiedenheiten einzugehen. Von den Patienten selbst wird in den meisten Fällen angegeben, daß sie auf den Ellbogen oder Arm gefallen sind. Genauere Angaben zu erhalten, vor allem aber die Haltung des Armes im Moment der Entstehung des

Traumas festzustellen, ist leider fast immer unmöglich. Die Symptome der Cond. Fraktur sind im allgemeinen folgende: Die ganze Ellbogengegend ist stark geschwollen und verfärbt. Mitunter aber ist die Schwellung auf die eigentliche lateral gelegene Frakturstelle beschränkt. Der Unterarm ist gegen den Oberarm gewöhnlich gebeugt und die Bewegungen sind meist eingeschränkt und schmerzhaft, jedoch sind Beugung und Streckung passiv, bei Ueberwindung der Schmerzen auch aktiv möglich, da Ulna und Humerus, welche obige Bewegungen ermöglichen, intakt sind. Pro- und Supination, die zwischen Ulna und Radius stattfinden, sind demgemäß fast immer fühlbar. Der physiologischerweise bestehende stumpfe Winkel verschwindet bei vollständigem Abbruch des Cond. ext. und kann sogar zu einem stumpfen Winkel nach medial werden, da das Ligmentum laterale ext. proximal am Cond. ext. inseriert und durch den Bruch der seitliche Halt verlorengeht, wodurch außerdem Wackelbewegungen in seitlicher Richtung möglich sind. Weiterhin dient zur Sicherung der Diagnose die Erscheinung, daß Druck von unten in der Humerusachse bei abduziertem Vorderarm keine Schmerzen macht (der Druck wird über die Ulna auf die Trochlea übertragen), dagegen in Abduktionsstellung Stoß von unten infolge Druckes des Radius auf die Bruchstelle schmerzhaft ist. Der Epicond. ext. ist gut fühlbar, und da der Bruch desselben allein äußerst selten auftritt, so weist abnorme Beweglichkeit verbunden mit evtl. Krepitation mit größter Wahrscheinlichkeit auf Bruch des Cond. ext. hin. Bei allem ist stets daran zu denken, daß die Fraktur mit anderen Verletzungen kombiniert sein kann. Die Fraktur des Olecranon wurde bereits oben erwähnt. Jedoch kann die einwirkende Gewalt so stark sein, daß außer der Cond. Fraktur noch eine Subluxation des Olecranon bezw. der Ulna nach hinten außen zustande kommt. Kocher beobachtete zwei solche Fälle.

Klinische Besprechung der Frakturen des äußeren Humerusendes.

Wie ich zu Beginn der Arbeit bemerkte, heißt Fraktur des Cond. ext. Abbruch des Epicond. ext., der Eminentia capitata und eines Stückes der Trochlea. Da aber die isolierte Fraktur des Epicond. ext., wenn auch selten, zur Beobachtung kommt, so gehört sie als Teil des Cond. ext. im chirurgischen Sinne zu diesem und soll daher in folgendem zuerst besprochen werden. Sie entsteht durch

direkte Gewalteinwirkung, könnte aber nach Bardenheuer durch forcierte ulnare Adduktion, vielleicht in Kombination mit der forcierten Pronation oder mit der Vorderarmluxation nach hinten oder seitlich zusammen verursacht werden. Die Symptome ähneln denen der Cond. Frakturen. Schwellung, Druckempfindlichkeit und Crepitation bei zerrissenem Periost sind auch hier die auffallendsten klinischen Kennzeichen. Ferner läßt sich der Vorderarm adduzieren, da die Insertionsstelle des lig. ext. lat. seinen Halt verloren hat. Durch diese Adduktionsmöglichkeit erklärt sich auch die Komplikation mit einer der beiden obengenannten Luxationen des Vorderarmes. Von allen Autoren wird immer wieder die große Seltenheit dieser Fraktur betont und mancher veröffentlichte Fall ist nicht als isolierte Fraktur anzusprechen. Gurlt beobachtete zwei Fälle, wovon der eine das Gelenk, nämlich die Trochlea, überhaupt nicht erreichte. Im ersten Falle war das Fragment etwas nach unten dislociert, im zweiten Falle war ein sehr kleines Stückchen der Eminentia capitata abgerissen. Gleichzeitig bestand eine Luxation. Dieser Fall ist allerdings kein reiner, klassischer Fall von Epicond. Fraktur, da diese mit dem Gelenk selbst nicht in Berührung kommt. Dagegen teilt Bardenheuer zwei typische Fälle ein. Bei einem von diesen war die Gelenkkapsel eröffnet, die Gelenkteile selbst aber unversehrt. An der hiesigen Klinik wurde nur einmal eine Epicond. Fraktur bei einem 16jährigen Mädchen beobachtet. Allerdings war auch in diesem Falle nur der größere Teil des Epicond. abgesprengt, sodaß es sich auch hierbei nicht um eine ganz klassische Fraktur handelt. Die Nachuntersuchung zeigte ein tadelloses funktionelles, wie auch anatomisches Resultat. Die Behandlung dieser Fraktur ist eine sehr einfache.

Sehr auffällig war die große Zahl von kleinen Absprengungen am Epicond. ext. (7), die klinisch zwar recht beträchtliche Erscheinungen bezüglich Bewegungseinschränkungen, Schmerzen und Schwellung machten, die jedoch nach Ruhigstellung und nachfolgender Massage restlos verschwanden.

Malgaigne unterschied zwei Frakturarten des Cond. ext.: 1. Die Fraktur, welche allein die Eminentia capitata betrifft. 2. Die Fraktur, bei der sich die Bruchlinie bis in die Trochlea hinein erstreckt. Dieselbe Einteilung bevorzugt auch Gurlt, jedoch hatte es mir den Anschein, daß eine andere Einteilung für eine ausgiebige Besprechung

der Fälle in systematischer Form bezüglich Prognose und Behandlung vorteilhafter wäre.

Ich unterscheide daher:

1. Frakturen ohne Verschiebung des Fragmentes,
2. Frakturen mit Dislokation des Fragmentes nach lateral mit oder ohne Periostzerreißung, wobei aber das Fragment des Periostes nicht entblößt ist,
3. Frakturen des Fragmentes mit Dislokation nach allen Richtungen, wobei das Fragment seines Periostes beraubt ist (Periostablösung).

Die Epiphysenlösung soll unter 1) gleichzeitig gebracht werden.

Ich will im Folgenden nach den mir vorliegenden Fällen versuchen festzustellen, ob die überaus schlechten Resultate nach Cond. ext. Fraktur auch in der hiesigen Chirurgischen Klinik zu verzeichnen waren, denn unter den z. B. von Destot, Vignard und Barlatier veröffentlichten 28 Fällen waren 12 schlechte Resultate und von diesen wieder 6 vollständige Ankylosen.

ad 1.: Ich führte bereits oben aus, daß Farabeuf die Erklärung dafür gegeben hat, daß eine reine Epiphysenlösung jenseits des zweiten oder dritten Lebensjahres infolge des zapfenförmigen Einwachsens der Diaphyse kaum möglich ist. Die klassische Epiphysenlösung ist höchst selten, worauf außer Farabeuf auch Mouchet, Broca und Jouan wiederholt hingewiesen haben. Häufig lag bei den veröffentlichten Fällen eine Verwechslung mit einem in das Gebiet der Supracond. Frakturen gehörenden Bruch vor. Destot, Vignard und Barlatier beobachteten nur einen Fall, Mouchet deren vier. An der hiesigen Klinik war unter 27 Fällen vom Jahre 1914 bis 1929 kein Fall zur Beobachtung gelangt. Nach Gurlt muß die einwirkende Kraft eine sehr große sein. Er hält die Epiphysenlösung gleichfalls für selten (5 Fälle), während Schüller und Bardenheuer auf dem gegenseitigen Standpunkt stehen. Sie glauben, aus den häufigen zufälligen Sektionsbefunden entnehmen zu können, daß die Fraktur oft nicht erkannt wird, sondern mit Luxation nach hinten verwechselt wird. Bruns (4 Fälle) meint, daß das Maximum der Epiphysenlösung in das Alter von 12 bis 16 Jahren falle.

Die Symptome der reinen Epiphysenlösung sind folgende: Die Diaphyse ist vollkommen intakt, sie ist abge-

rundet und regelmäßig und eine Frakturlinie läßt sich röntgenologisch an ihr nicht feststellen. Allein aus dem Vorhandensein des größeren Abstandes des Cond. Knochenkernes von der Diaphyse, verglichen mit dem gesunden Ellbogen, läßt sich der Schluß ziehen, daß die auf dem Röntgenbilde infolge ihrer knorpeligen Beschaffenheit nicht sichtbare Epiphyse nach unten und gewöhnlich auch etwas nach vorn, manchmal auch nach hinten verschoben ist. Die Verwechslungsmöglichkeit bei der Palpation mit einer supracond. Fraktur ist durch die Beweglichkeit der Epiphyse und durch die große Seltenheit dieses Bruches zu verstehen.

Die Behandlung besteht in Massage und passiven Bewegungen. Gewöhnlich bleibt zunächst die Beugung etwas eingeschränkt, doch verschwindet auch dies im allgemeinen nach ungefähr zwei Wochen.

Die Osteoepiphysenlösung, d. h. die bereits oben erwähnte Epiphysenlösung mit Abriß eines schmalen Stückes ist wesentlich häufiger. Wir beobachteten 5 Fälle und zwar bei Kindern im Alter von 3, 4, 5, 6 und 7 Jahren. Es bestehen klinisch die Symptome einer Fraktur. Die Möglichkeit einer supracond. Fraktur liegt vor, jedoch zeigte das Röntgenbild in allen 5 Fällen eindeutig, daß es sich um eine Osteoepiphysenlösung handelte. Von vorn erkennt man den Verlauf der Bruchlinie. Sie beginnt am äußeren Rande des Humerusendes dicht über der Epiphysenlinie und verläuft schräg abfallend bis zur Mitte, um sich hier im Knorpel fortzusetzen. Oft macht sich der Beobachter nicht die richtige Vorstellung von der Größe des Fragmentes, und es muß nochmals betont werden, daß ein Stück Diaphyse samt zugehöriger im Röntgenbild aber nicht sichtbarer Epiphyse abgebrochen ist. Dies kommt in Bezug auf das Kindesalter durchaus einer normalen Fraktur des Erwachsenen gleich. Der Gelenkknorpel des Humerusendes ist nur gespalten; es liegt aber keine Dislokation vor, da Periost und Bandapparat nicht ergriffen sind. Callusbildung durch das Periost ist niemals feststellbar. Wiederholt kann man auf dem Röntgenbild von vorn statt einer Bruchlinie deren zwei beobachten. Dies darf nicht verwirren, denn die obere Linie ist die gleichfalls sichtbare Projektion des Bruchrandes an der hinteren Humerusfläche, da das abgerissene diaphysäre Fragment, wie aus dem seitlichen Röntgenbild ersichtbar, eine Scheibe darstellt, welche von vorn nach hinten an Volumen zunimmt, wodurch sich

das Höherstehen der hinteren Bruchlinie leicht erklärt. Aus all dem oben Gesagtem läßt sich theoretisch bereits der Schluß ziehen, daß die Prognose eine günstige sein wird. Es läßt sich ganz allgemein sagen, daß jede Fraktur des Cond. ext., welche im Kindes- oder Erwachsenenalter ohne Zerreißung des Periostes und ohne Dislokation entsteht, mit einem funktionellen Resultat schließt (11 Fälle unserer Klinik). In jedem Falle waren die Bewegungen im Gelenk unbehindert und normal. Nach 6 Monaten ist im allgemeinen nichts mehr von dem Bruch zu sehen, außer einer Kerbe am äußeren Rande des Humerus, die ich öfter bei der Nachuntersuchung feststellen konnte. Sie ist der einzige Hinweis auf eine frühere Fraktur, da sie mit dem Längenwachstum der Diaphyse in gleichem Maße aufsteigt. Massart beschreibt einen Fall wo ein Kind im zweiten, vierten und fünften Lebensjahre dreimal den Cond. ext. brach und im späteren Alter drei übereinander liegende Kerben sichtbar waren.

ad 2.: Betrachten wir als nächstes die Frakturen, bei welchen das Fragment seine Verbindung mit der Diaphyse verloren hat, und nach außen disloziiert ist, wobei es keinerlei Drehung um eine Achse durch die Condylen erfahren hat. Diese Art trat im Gegensatz zu anderen Autoren bei uns nur zweimal auf. Nur ein Fall kam zur Nachuntersuchung, da der zweite Patient bereits gestorben war. Durch die Dislokation wird das Periost von der Diaphyse, auf dem Röntgenbild von vorn am lateralen Rand sichtbar, abgehoben, aber nicht abgerissen. Sehr bald zeigt sich eine Reaktion des Periostes in Form einer lebhaften Callusbildung, sodaß man stets die typischen Veränderungen auf dem Röntgenbild beobachten, und später bei der Nachuntersuchung meistens die Verbreiterung des Condylenabstandes bemerken kann. Wir werden bei den noch zu behandelnden anderen Frakturformen sehen, welche Bedeutung der Mitbeteiligung des Periostes zukommt. Das Fragment bleibt durch das Periost gut ernährt und es konsolidiert sich stets. Die Frakturlinie endigt im Knorpel der Epiphyse und diese wird in zwei Teile geteilt. Durch die Verschiebung nach außen entsteht hierbei in der Epiphyse eine Stelle, welche des ernährenden Periostes beraubt und somit geschädigt wird. Die Trochlea, wie auch das Fragment erleiden in ihrem späteren Wachstum keinen Schaden, jedoch bleibt die Stelle zwischen Trochlea und Cond. ext.-Kern im Wachstum zurück und man kann noch nach Jahren auf dem Röntgenbild aus dem Vorhandensein einer mit-

unter recht tiefen Kerbe, welche in der Mitte des medialen Teiles der Trochlea liegt, auf eine früher stattgefundene Fraktur des Cond. ext. mit Dislokation nach außen schließen. Beim Erwachsenen kann diese Kerbe schließlich so breit werden, daß das Humerusende Aehnlichkeit mit einer Gabel hat (Massart). Die Prognose dieser Frakturart ist ausnahmslos gut. Flexion und Extension sind nicht beschränkt. Die Behandlung besteht in Ruhigstellung in Extension und leichter Supination.

ad 3.: Ich komme nun zu den Frakturen, bei denen das Fragment unter dem Einfluß einer stärkeren Gewalt eine größere Lageveränderung erfahren hat. Die Dislokation kann nach allen Richtungen hin stattfinden. Die häufigste ist nach Garré, Küttner, Lexer, Mouchet, Destot, Vignard und Barlatier diejenige, nach außen und hinten. Mouchet sah unter 39 Fällen allerdings nur drei derartige Verletzungen. Nur ein Röntgenbild in beiden Fällen läßt wie auch bei allen übrigen Lageveränderungen eine genaue Diagnose stellen. Ferner sind Dislokationen nach außen unten und vorn möglich.

Ich bespreche zunächst die Dislokation nach außen und Rotation des Fragmentes um eine Achse von vorn nach hinten. Infolge des Zuges des lig. lat. ext. reißt der Cond. ext. mit dem zugehörigen epiphysären Anteil von der Diaphyse ab und dreht sich um eine Achse von vorn nach hinten, ohne aber in einer vertikalen Ebene nach vorn oder hinten abzuweichen. Diese Verlagerung sahen wir dreimal. Ihnen waren folgende Symptome gemeinsam: Das Fragment hatte eine Breite von ca. $^1/_2$ bis $^3/_4$ cm und stand mit seinem medialen unteren Rande senkrecht auf der Diaphysenbruchstelle, d. h. es hatte eine Drehung um 90° erfahren. Der Condylenkern hatte seine Lage zum Fragment nicht geändert. Das Periost war abgehoben. Es gelangten zwei Patienten zur Nachuntersuchung und es war aus dem Resultat zu ersehen, daß die Prognose davon abhängig ist, ob es möglich ist, das Fragment durch entsprechende Maßnahmen wieder in Verbindung mit der Diaphyse zu bringen. In einem dieser Fälle war es gelungen und das Resultat war ausgezeichnet. Im anderen Falle hatte jedoch eine genügende Callusbildung die Verbindung und Ueberbrückung des Abstandes zur Diaphyse bewirkt. Da eine Zerreißung des Periostes nicht vorlag, war eine genügende Ernährung gewährleistet. Auch hier war das Ergebnis gut. Zusammenfassend wäre zu sagen, daß die Mitbeteiligung

des Periostes die Schwere eines Falles ausmacht. Die Resultate waren gut! Die Bewegungen waren frei, Vergrößerung des Condylenabstandes, und leichte Muskelatrophie waren die einzigen Residuen der Fraktur.

Wir unterscheiden ferner eine Lageveränderung des Fragmentes nach unten und außen und eine solche nach vorn oder hinten. Wie ich schon erwähnte, ist die Dislokation nach hinten gemäß den angeführten Autoren die häufigste. Wir beobachteten jedoch 5 Fälle von Dislokation nach außen unten und vorn, gegenüber 3 Fällen von Lageveränderungen nach außen unten und hinten. Im Falle einer starken Deplazierung nach hinten, ist die Verwechslung mit einer Luxation des Radius möglich. Aber Crepitation, Palpation und vor allem die hierbei feststellbare abnorme Beweglichkeit und zuletzt das Röntgenbild lassen eine Fehldiagnose nicht zu. Es kann auch vorkommen, daß der Radius und die Ulna beim Abbruch des Cond. nebst eines Stückes der Trochlea und Dislokation nach hinten und unten innen mit diesem zusammen luxieren. Mouchet weist hierauf besonders hin, da die schweren Folgen, welche daraus resultieren, zu wenig beachtet werden. Er beobachtete zwei Fälle von Nervus ulnaris-Neuritis, welche nur auf eine vorübergehende Contusion des Nerven im Augenblick des Unfalles zurückzuführen sind. Nach der Beseitigung der Luxationsstellung verschwanden aber diese Neuritiden. Wendt sah gleichfalls nur 3 Fälle von Cond. Fraktur nebst Luxation des Vorderarmes nach hinten innen und sieht als Ursache hierfür gemäß seinen Beobachtungen eine größere oder länger einwirkende direkte Gewalt an.

Der Ausgang einer Fraktur bei Deplazierung des Fragmentes mit vollkommener Zerreißung des Periostes, wie es bei den Dislokationen obiger Art meistens vorkommt, ist oft eine schwere anatomische Veränderung. Die Prognose ist schlecht, sodaß an die Notwendigkeit eines chirurgischen Eingriffes zu denken ist. (Unsere Fälle sind unter der Zusammenfassung der Brüche beschrieben). Dies ist besonders der Fall, wenn das Fragment neben der bereits besprochenen Dislokation nach unten außen und hinten oder vorn eine solche Lageveränderung erfährt, sich aber hierzu um das fixierende lig. lat. ext. eine Drehbewegung in der sagittalen Achse gesellt. Meistens kommt eine Drehung von 90° in Frage, Kocher sah jedoch gelegentlich einer Operation am Ellbogen eine Ratation um 180°. Wendt nimmt an, daß die Drehung um 180° in diesem

Fall auf sekundärer Drehung eines ursprünglich in 90° Stellung befindlichen Fragmentes beruht und erst durch mißglückte Repositionsmanöver die seltene Stellung zustande kam. Das Fragment kann sowohl in sagittaler, wie auch in einer horizontalen Achse gleichzeitig dislozieren, sodaß eine Reihe von Kombinationen aus oben dargestellten typischen Lageveränderungen resultieren können. Wir beobachteten einen solchen Fall bei einem 23jährigen Mann. Das Capitulum humeri war abgebrochen, jedoch war es nicht nach außen dislozíiert, wodurch eine günstigere Prognose trotz der schweren Periostzerreißung entstand. Das Fragment war nämlich in einer horizontalen Achse um 90° nach vorn oben verdreht, sodaß die Gelenkfläche auf der Frontalaufnahme sichtbar war. Außerdem war eine Drehung um eine sagittale Achse um ca. 90° erfolgt. Soweit aus dem Röntgenbild ersichtbar ist, hatte das Fragment in sich noch eine erbsengroße Absprengung erlitten, welche nach vorn oben dislozíiert war. Bei der Nachuntersuchung, 8 Jahre nach dem Unfall, war im Röntgenbild eine Callusbildung in mäßigem Umfange zu bemerken, jedoch waren eine wesentliche Verbreiterung des Cond. Abstandes und eine Verdickung des Cond. ext. feststellbar. Die Streckung war bis 150°, die Beugung bis 55° möglich. Pronation war frei, Supination hingegen etwas beschränkt. Die Muskulatur des verletzten Armes war etwas schwächer, wodurch sich die geringere Kraft des Faustschlusses erklärt. Außerdem bestand eine leichte Cubitus valgus Stellung. Die Genese dieser Veränderung ist später noch zu besprechen.

Das Resultat ist bei der vollkommenen Periostzerreißung als ein äußerst gutes anzusprechen, und die Lehre daraus zu ziehen, stets den Versuch einer Reposition in Narkose zu machen und die Bruchstellen gut zu adaptieren, wie es in diesem Fall geschehen war.

Ich komme nunmehr auf die allgemeinen Veränderungen und auf die Ursachen von Schädigungen im Anschluß an die oben beschriebenen Frakturen zu sprechen, bei denen die Periostzerreißung eine schlechte Prognose gaben. Die nachfolgenden Beobachtungen wurden größtenteils an Hand unserer Fälle gemacht.

Das Fragment besteht aus zwei Teilen, dem diaphysären Anteil und der Epiphyse mit ihrem Knochenkern. Es ist häufig zu beobachten, daß das diaphysäre Fragmentstück eine mehr oder weniger starke Atrophie erleidet, unregelmäßige Konturen zeigt und auf dem Röntgenbild trans-

parenter erscheint. Die vollständige Rückbildung ist nach ca. 2 Jahren erfolgt und man kann bei der Nachuntersuchung außer dem evtl. inzwischen verknöcherten Epiphysenfragment nichts mehr von dem diaphysären Knochenstück sehen. Die Erklärung hierfür ist darin zu finden, daß das ernährende Periost fehlte und diese Atrophie verursachte. Der Cond.-Kern selbst nimmt an Volumen zu und ist starken Veränderungen ausgesetzt. Er kann trotz vollständiger atypischer Stellung eine Cond. ähnliche Form annehmen und auch eine Cavität zur Aufnahme des Radiuskopfes erhalten. Auffällig ist die geringe Periostreaktion in vielen Fällen, trotzdem gerade die diaphyso-epiphysäre Linie normalerweise eine starke Neigung zu übermäßiger Callusbildung aufweist. Das Fragment verbindet sich nicht fest mit der Diaphyse und bildet eine klinisch mehr oder weniger stark auffallende Pseudarthrose, die sich in passiven seitlichen Wackelbewegungen kundtut. Röntgenologisch ist ein freier Raum zwischen beiden Teilen zu beobachten, der aus Bindegewebe bestehen kann. Es kann allerdings auch vorkommen, daß das Fragment und die Diaphyse keine Neigung zeigen, miteinander in Verbindung zu treten. Hamilton berichtet über 5 solcher Fälle. Nur bei einem Falle hiervon war das Fragment durch einige elastische Bindegewebsfasern an der Diaphyse befestigt und bewegte sich mit dem Radius mit. Wir sahen gleichfalls einen solchen Fall. Malgaigne, Volkmann und Thillmanns sahen ein freies nicht konsoldiertes Fragment und bezeichneten es als Ursache für eine überaus frühzeitige Arthritis deformans. Panner teilt mit, daß diese Gelenkerkrankung häufig sogar doppelseitig im Anschluß an ein einseitiges Trauma auftritt. Massart sah nur in einem Falle unter 22 eine Callusbildung von Seiten des Periostes. Dies entspricht auch unseren Ergebnissen, denn unter 27 Fällen wiesen nur zwei eine solche Reaktion mit vollständiger Verschmelzung auf. In einem Falle war der Radius, infolge Verlagerung des Fragmentes nach proximal und Anheftung an die Diaphyse in Pseudarthrose verlängert. Er reichte bis in die Höhe der Mitte der von vorn zu sehenden Incisura seminularis. Hierüber teilt Massart auch einige Fälle mit. Der Grund ist folgender: Der Radius versucht, an der verlorengegangenen Gelenkfläche des Cond. ext. einen Halt zu bekommen und dies ist nur möglich, wenn er durch Vermehrung seiner Länge sich dem Fragment nähert. Diese Erscheinung ist bei Cubitus valgus am ehesten zu bemerken.

Ich sagte bereits oben, daß infolge Fehlens des lig. lat. ext. als Befestigungsband Adduktionsbewegungen beim Abbruch des Cond. möglich sind und diagnostischen Wert besitzen. Diese Adduktion kann nach einiger Zeit jedoch zu einem Dauerzustand werden, d. h. der Vorderarm, welcher normalerweise zum Oberarm in einer leichten physiologischen Valgusstellung von 175° sich befindet, nimmt eine Varusstellung ein. Dies ist eine häufige Folge nach Cond. ext. Frakturen. Wir sahen leider keinen Fall von Cubitus varus post frakturam und ich greife daher auf Mouchet, Destot, Vignard und Barlatier zurück. Man unterscheidet nach ihnen einen frühzeitigen und einen Spätcubitus varus. Der frühzeitige Cubitus varus entsteht dadurch, daß der Unteram zwecks Heilung in einer Flexion von 90° während einiger Zeit passiv gehalten wird. Hierbei wird das Fragment durch die Unterarmmuskeln nach unten gezogen und gelangt so tiefer als normal, d. h. die Richtung der Gelenklinie steigt von lateral unten nach medial oben in mehr oder weniger starkem Maße an. Nach Abnahme des Verbandes bleibt dieser Zustand ohne Veränderung bestehen. Rieffel hält diese Pathogenese für selten und auch Mouchet sah keinen derartigen Fall. Destot, Vignard und Barlatier hingegen bezeichnen die Verlagerung des Fragmentes nach unten als häufigere Ursache des Cub. varus. Allison veröffentlichte zuerst im Jahre 1880, dann Stimson und andere Autoren Fälle dieser Art auf Grund der fehlerhaften Stellung des Fragmentes. Die Spätentstehung soll nach Mouchet und Rieffel die häufigste sein. Sie tritt nach Ansicht dieser Autoren einige Monate nach der Fraktur ein und wird verursacht durch den Wachstumsstillstand der Trochlea, welche dadurch geschädigt ist, daß die Bruchlinie teilweise in den Epiphysenteil hineingeht, welcher später zur Trochlea wird. Ganz besonders ist dies der Fall, wenn ein sogenanntes décollement epiphysär, d. h. eine teilweise Epiphysenlösung zugrunde liegt. Es soll daraus der Wachstumsstillstand der Trochlea resultieren und der Cond. ext. tiefer als normal treten. Mitunter ist eine anormal starke Callusbildung gleichfalls ein Grund zur Entstehung des Cub. varus. Mouchet teilt 4 Fälle mit, deren Aetiologie der Anschauung von Rieffel entspricht. Destot, Vignard und Barlatier bestreiten die Theorien der allmählichen Entwicklung des Cub. varus entschieden, sie führen die scheinbar langsam eintretende Deviation des Unterarmes auf die allmählich sich wieder einstellende normale Extension

zurück, wodurch im allgemeinen erst der Patient oder die Umgebung aufmerksam werden. Demnach reagiert das Knochengewebe auf den Schädigungsreiz in verschiedener Weise, denn wir sahen oben, daß meistens ein Bruch, der auch die Epiphyse der späteren Trochlea trifft, ohne nennenswerten Defekt an dieser Stelle ausheilt.

Die Anschauungen über die verschiedenen Reaktionen des Knochengewebes bei Verletzungen und unter anderen mechanischen Verhältnissen sind noch sehr geteilt: Baumann hält die Ansicht von Mouchet für unrichtig, und erklärt die Entstehung auf mechanischem Wege: Durch das Herabtreten des Fragmentes wird die Achse des Gelenkes eine andere und damit ist die Trochlea durch die einwirkenden Kräfte stärker auf Druck, die lat. Humerushälfte aber mehr auf Zug beansprucht. Nach der Drucktheorie von Volkmann-Hüter welche besagt, daß vermehrter Druck das Längenwachstum hemmt, verminderter Druck und Zug dagegen das Längenwachstum fördern, wäre diese Genese des fortschreitenden Cub. varus verständlich. Dieser Theorie entgegen steht das Transformationsgesetz von Wolff: Vermehrter Druck hat Knochenbau, verminderter Druck Knochenabbau zur Folge. Dies ist genau das Gegenteil obigen Grundgesetzes. Nach Müller ist dieser Widerspruch allerdings unberechtigt, denn er führt aus, daß der erhöhte Druck das Wachstum zwar hemme, zugleich aber Knochenanbau, und vermehrte Widerstandskraft gegen Druck zur Folge habe. Hierdurch wäre eine Lösung der Frage geschaffen. Die Ansichten hierüber sind aber, wie gesagt, noch sehr geteilt. Infolge Mangels an Material betr. die Cubitus varus Entstehung ist eine Stellungnahme meinerseits hierzu nicht möglich, jedoch scheint die Klärung der Frage durch die mechanischen Verhältnisse aussichtsreicher. Neben der epiphysären Entstehung des Cub. varus gibt es auch nach Mouchet eine diaphysäre Genese: Er berichtet von einem solchen Fall, wo bei einem $4^1/_2$ jährigen Knaben an der Grenze zwischen unterem und mittlerem Drittel der Diaphyse eine Abknickung entstanden war, die vollkommen zu den klassischen Symptomen des epiphysären Cub. varus führte. Es bestanden jedoch, wie denkbar wäre, keinerlei Symptome einer allgemeinen Rachitis.

Zweifellos ist der Cub. varus klinisch von großer Bedeutung. Er verursacht eine Prädisposition für die habituelle Luxation des Nervus ulnaris. Zuckerkandl und Collinet haben zuerst darauf hingewiesen. Der Nerv spannt sich wie die Sehne eines Bogens zwischen Ober-

und Unterarm aus und gleitet aus dem sulvus nervi ulnaris. Eine dadurch entstehende Neuritis weist den Arzt erst auf das Leiden hin. Nur eine operative Befestigung des Nerven auf der Flexorenseite kann die habituelle Luxation beseitigen.

Die lat. Diaphyse ist durch den Abbruch des Cond. und dem damit verbundenen Periostverlust an seiner Unterseite gleichfalls in ihrer Ernährung schwer geschädigt. Es resultiert daraus ein Wachstumsstillstand und nach einiger Zeit ist zu bemerken, daß die lat. Diaphyse gegenüber der Trochlea zurückbleibt. Hinzu kommt, daß nach ca. 4 Monaten (Massart) die Diaphyse als Reaktion auf die Schädigung etwas zurückweicht und ihre Konturen sich ändern, während das Gebiet der Trochlea ein verstärktes Wachstum aufweist. Hier liegen also die Dinge genau so wie bei der Pathogenese des Cub. varus, nur daß die Seiten umgekehrt sind. Entsprechend der Bruchlinie ist die Diaphyse am lateralen Rande mehr oder weniger stark abgeschrägt. Bereits oben erwähnte ich, daß der Radius seinen Halt infolge Abbruch des Cond. verloren hat und ein vermehrtes Wachstum aufweist. Da dies aber normalerweise nicht ausreicht, um den Höhenunterschied auszugleichen, so muß der Unterarm gegenüber dem Oberarm seine normale leichte Abduktionsstellung verstärken. Hierdurch entsteht der Cub. valgus. Es ist das Verdienst von Mouchet und Rieffel zuerst hierauf hingewiesen zu haben. Die Gelenklinie nimmt eine Richtung von medial unten nach lateral oben, je nach der Schwere des Falles. Die breite Trochlea, welche auch durch die Bruchlinie an ihrem inneren Rande getroffen ist, vermindert sich gleichfalls und wird schmaler. Das Fragment selbst kann, wie wir sahen, die verschiedensten Stellungen annehmen. Häufig tritt es mit der Diaphyse in Form einer bindegewebigen Verwachsung an atypischer Stelle zusammen. Je mehr die Fraktur dem knorpeligen Teil angehört, desto geringer ist die Neigung zu einer Knochenvereinigung. Es ist aber möglich, bei Kenntnis des Ausganges derartiger Brüche, frühzeitig eine Prognose zu stellen und wenn nicht sofort die richtige Behandlung einsetzt, so ist bereits in der ersten Woche durch das Fehlen der periostalen Verknöcherung und im ersten Monat durch die trophischen Störungen an der lat. Diaphyse und am Fragment der schlechte Ausgang dieser Frakturen vorauszusehen. Ganz besonders erschwerend kommt hinzu, daß es sich meist um jugendliche Patienten handelt, für die eine gute Funktion des Ellbogens ohne Komplikationen später eine Lebensbedingung ist. Was die Bewegungen im Ell-

bogen selbst anbetrifft, so fand ich bei den 5 Fällen von beginnendem oder bereits ausgebildetem Cub. valgus, daß sie auffallenderweise verhältnismäßig gut waren.

Die obigen Ausführungen waren gut auf zwei Röntgenbildern von zwei jugendlichen Patienten zu beobachten, die auch zur Nachuntersuchung gelangten. Es bestand bereits, trotzdem in einem Falle die Fraktur erst zwei Jahre, am anderen Falle 7 Jahre zurücklag, ein ausgesprochener Cub. valgus. Im ersten Fall ein solcher von 155°, im zweiten Falle von 160°. Extension und Flexion waren um ca. 15° bezw. 10° eingeschränkt, sonst aber bestand volle Funktionsfähigkeit. Diese beiden Fälle reihen sich durchaus in die Beschreibung des typischen Cub. valgus ein, und es erübrigt sich wohl, genauer auf das Röntgenbild einzugehen. Die Prognose dürfte allerdings nicht so günstig sein, wie es augenblicklich den Anschein hat.

Ich komme damit auf ein Gebiet, welches, wie ich aus der Literatur feststellen konnte, in Deutschland fast noch garnicht bearbeitet und bekannt ist, nämlich die Nervenspätschädigungen infolge eines vorhandenen oder sich entwickelnden Cub. valgus. Es ist das Verdienst von Mouchet, zuerst auf diese Nervus Ulnarisparese als Spätfolge des Cub. valgus hingewiesen zu haben. Wohl treten Nervenschädigungen des Nervus ulnaris (nach der Statistik von Allison betreffen 90° aller Nervenschädigungen am unteren Humerusende diesen Nerven), des Nervus medianus und des Nervus radialis durch ein direktes Trauma auf, vor allem Beschädigungen des Nervus ulnaris bei Abbruch des Cond. int. durch evtl. Calluswucherungen oder durch die bereits beschriebene habituelle Luxation infolge Cub. varus, aber die ulnaris Spätschädigungen durch Cub. valgus sind wohl die häufigsten (Wollny). Leider wird diese Pathogenese nur zu oft nicht erkannt, sondern an eine organische Schädigung des Nerven gedacht, da das typische Merkmal darin besteht, daß die Parästhesien erst lange Zeit nach dem Unfall auftreten. In einem von Guibal veröffentlichten Fall erst nach 44 Jahren. Daher denke man immer bei Erkrankungen des Nervus ulnaris an diese Möglichkeit und versäume nie, ein Röntgenbild des Ellbogens zu machen. Typisch ist jedenfalls die verschieden schnelle Entwicklung der Ulnarisaffektion. Die Angaben hierüber in der Literatur schwanken zwischen 3 und 44 Jahren post frakturam. Brickner teilt einen Fall mit, der bereits nach einem Jahre eine Neuritis zeigte, jedoch scheint es sich hierbei um einen Einschluß des Nerven in Callusmassen zu handeln.

Auffällig ist, daß in der Literatur so wenig Fälle bekannt sind, was nach dem häufigen Auftreten des Cub. valgus darauf schließen läßt, daß die Aetiologie nicht immer erkannt wird. Ich fand insgesamt 6 ausländische Fälle verzeichnet, wovon die 2 Krankengeschichten von Luséna Gustavo sehr instruktiv sind.

Die Entstehung der Ulnarisneuritis ist folgendermaßen zu erklären: Der Nervus ulnaris verläuft am medialen Rand des Ellbogens im sulcus nervi ulnaris zwischen Olecranon und Epicond. int. Durch das starke Abweichen des Unterarmes aus der physiologischen Stellung von ca. 170 bis 175° in einen ausgesprochenen Cub. valgus bis 130°, der von Jauregui beobachtet wurde, wird der Nerv in seiner Furche gedehnt. Dies allein würde eine Neuritis noch nicht verursachen, aber durch den dauernden Wechsel von Flexion und Extension des Unterarmes wird der Nerv im sulcus dauernd hin- und hergezerrt und vor allem bei der Flexion übermäßig gedehnt. Er reagiert darauf mit einer Entzündung, die mehr oder weniger starke Erscheinungen macht. Bedingung ist also eine meist beruflich stärkere Beanspruchung des Ellbogengelenkes. In dieser Beziehung sind gerade die beiden Krankengeschichten von Luséna sehr interessant. Es handelte sich in dem einen Fall um eine Bäuerin mit Cub. valgus, die in der Erntezeit 1½ Monate lang täglich 8 Stunden Unkraut las und das Ellbogengelenk dauernd stark beanspruchte. Nach einem Monat bereits begann Empfindung von Ameisenkribbeln im 4. und 5. Finger und schließlich wurden diese beiden Finger ganz empfindungslos und schwach. Sie setzte mit der Arbeit aus, worauf nach kurzer Zeit sämtliche Beschwerden verschwanden. Im anderen Falle handelte es sich um einen Schuster, bei dem gleichfalls berufliche starke Beanspruchung des Gelenkes die Ursache waren. Die Erscheinungen der Ulnarisneuritis sind neben den bereits oben geschilderten Sensibilitätsstörungen folgende: Es treten Schmerzen, Parästhesien, Schwäche und Ungeschicklichkeit der Hand, Atrophie der kleinen Muskeln des uln. Randes der Hand, des Kleinfingerballens und der Interossei, kurz alle Erscheinungen einer echten Neuritis bezw. Nervenparese auf. Diesem klinischen Bild entspricht auch der pathologisch-anatomische Befund. Der Nerv ist spindelförmig verdickt und zeigt eine partielle Degeneration. Der Sulcus nervi ist nie abgeflacht gefunden worden, sondern eher war eine Vertiefung festzustellen. Was das Material unserer Klinik anbelangt, so kam bei uns gleichfalls ein

Fall von Ulnarisspätschädigung bei einer 52jährigen Frau zufällig zur Beobachtung, gleichfalls mit der falschen Diagnose einer evtl. Syringomyelie. Das Röntgenbild klärte den Fall auf. Es handelte sich um eine alte Fraktur des Cond. ext., wobei das Fragment proximal pseudarthrotisch an der Diaphyse angeheftet war. Es bestand ein Cub. valgus von 160°. Die Erscheinungen waren dieselben wie oben beschrieben, und hatten bereits 6 Jahre vor Aufsuchen der Nervenklinik angefangen. Leider war es trotz aller Bemühungen nicht möglich, die Patientin nachzuuntersuchen, obwohl das Ergebnis ein recht interessantes gewesen wäre. Auch hier war nicht zu eruieren, wann der Unfall gewesen war. Trotz der starken Deformation des Gelenkes bestand volle Funktionstüchtigkeit.

Die Therapie kann verschieden sein. Zunächst ätiologisch-symptomatisch, d. h. Vermeidung übermäßiger Beanspruchung des Gelenkes. Ist dies aber aus beruflichen Gründen nicht möglich, oder wird radikale Beseitigung des Zustandes gewünscht, so stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Neurolyse, Vertiefung der Furche am Cond. int., Osteotomie des Humerus und Verlagerung des Nerven nach vorn. Harry Platt gibt auf Grund seiner Erfahrungen dem letzteren Verfahren den Vorrang. Dies bevorzugen gleichfalls Jauregui, Brickner und Luséna während Guibal die keilförmige supracond. Osteotomie bevorzugt. Die Erscheinungen der Neuritis pflegten in allen veröffentlichten Fällen nach der Operation und bei nachfolgender Behandlung zurückzugehen, um schließlich nach 1 bis 2 Jahren ganz verschwunden zu sein.

Es bleibt noch übrig, die Behandlung der Fälle von abnormer Dislokation zu besprechen und die Resultate, soweit dies nicht bereits oben geschehen war, zusammenfassend zu betrachten.

Wir beobachteten 5 Fälle von Dislokationen des Fragmentes nach vorn, wovon in zwei Fällen das Fragment so auf die Vorderseite disloziiert war, daß die Bewegungseinschränkungen wesentlich waren. Es wurde daher zur chirurgischen operativen Behandlung geschritten und das Fragment exzidiert. Das Resultat war sehr gut. In beiden Fällen unwesentliche Bewegungseinschränkungen; geringe Schmerzhaftigkeit am lat. Cond., jedoch wiesen beide Patientinnen einen leichten Grad von Cub. valgus auf. Das Gelenk war arthritisch verändert und in einem Falle war eine Myositis ossificans zu konstatieren. Die drei anderen

Fälle dieser Dislokation machten einen chirurgischen Eingriff nicht nötig, jedoch bestand bei ihnen eine Bewegungsbeschränkung der Flexion und Extension. Bei zwei dieser Patienten war ein Cub. valgus festzustellen. Die Bewegungen waren um 10° bis 20° eingeschränkt. Im letzten Falle war das Fragment zwar pseudarthrotisch mit der Diaphyse in Verbindung getreten, aber durch eine Verlagerung nach vorn und oben bildete es ein bedeutendes Hindernis für die Flexion, die um 25° eingeschränkt war. Sodann bestand ein Cub. valgus von 160°.

Die Dislokation nach hinten fand sich in drei Fällen, jedoch war es nicht möglich, diese Patientin nachzuuntersuchen. Der eine Fall dieser Art war der als alte Fraktur des Cond. ext. bereits besprochene mit Ulnarisspätschädigung. Drehung des Fragmentes um 90° in einer Achse von vorn nach hinten wiesen drei Fälle auf. Zwei davon wurden nachuntersucht. Das funktionelle Resultat war in beiden Fällen gut. Pro- und Supination waren frei, nur bestand eine leichte Muskelatrophie. Der Ellbogen war über den Condylen verdickt. Eine Drehung um 90° um eine sagittale Achse, kombiniert mit einer solchen in einer horizontalen Achse kam einmal vor. Ich besprach bereits diesen Fall bei der klinischen Betrachtung. Auch hierbei war außer der Bewegungseinschränkung ein leichter Cub. valgus bemerkbar.

Die Osteoepiphysenlösung beobachteten wir fünfmal, isolierten Abbruch des Epicond. ext. einmal unter Absprengungen an diesem siebenmal, ferner zwei Fälle von klassischem Bruch ohne Verschiebung. Ankylosen traten bei uns garnicht im Anschluß an die Behandlung auf, im Gegensatz zu der von Destot, Vignard und Barlatier veröffentlichten Statistik von 6 Ankylosen unter 28 Fällen. Nach Bardenheuer kann eine Ankylose durch Callushyperproduktion und durch Entzündung des Gelenkes hervorgerufen werden.

Vorstehende Ausführungen sollten nur eine kurze Zusammenstellung der Zahl und Ergebnisse der Fälle sein, denn im wesentlichen sind sie unter den entsprechenden Abschnitten der Arbeit bereits vorhanden. Aus dieser Aufstellung ist zu ersehen, daß die Resultate bis auf die in diesem Abschnitt zuerst behandelten Fälle als gut zu bezeichnen sind. Festgestellt muß werden, daß der Cub. valgus relativ häufig ist und fast stets auf die Dislokation mit Periostzerreißung folgt. Unser Bestreben muß daher sein, das Fragment entweder durch manuelle äußere Reposition

der Diaphyse zu nähern, oder, wenn dies nicht gelingt, operativ einzugreifen, um die Komplikationen zu vermeiden. Besonderes Interesse beanspruchen die beiden operierten Fälle. Die Art der Deplazierung der Fragmente war so, daß die Bewegungen, vor allem die Flexion, bedeutend beschränkt waren. Es wurde daher die Exstirpation vorgenommen. Das Ergebnis ist vorläufig, 3 Jahre nach der Operation, durchaus als zufriedenstellend anzusprechen. Während früher Mouchet neben anderen Autoren prinzipiell die Exstirpation des Fragmentes bei Mißlingen der Adaption durch äußere Manipulation für richtig hielt, ist auch er hiervon abgekommen, da normalerweise dieses Vorgehen nur Uebelstände z. B. Schwächung der statischen Verhältnisse u. a. m. nach sich zieht, und man sich der Möglichkeit einer Konsolidation beraubt, die nicht so selten zu beobachten ist. Stets soll man bei Mißlingen unter obigen Verhältnissen versuchen, das Fragment blutig an seine richtige Stelle zu bringen und dort evtl. zu fixieren. Wir müssen auch noch abwarten, wie sich die Entwicklung weiter gestalten wird. Verdächtig ist bereits der leichte Cub. valgus. Massart beobachtete auch 3 operierte Fälle über längere Zeit und kommt zum Schluß, daß wohl eine Besserung der Bewegung erzielt wurde, aber der Nutzen nicht groß genug war, denn die Operationen hatten keinen Einfluß auf den Cub. valgus und überdies büßte das Gelenk an Festigkeit ein. Fabian teilt auch einen Fall mit, wo durch Exzision des Fragmentes ein schlechtes Resultat erzielt wurde. Er zieht den Schluß, daß nur bei alten Fällen eine operative Entfernung in Frage kommt. Donato Vallone berichtet über 2 Fälle von Cub. valgus, welche durch Exzision des Fragmentes entstanden waren. Ein dritter Fall, welcher adaptiert und fixiert wurde, schloß mit einem guten Resultat.

Zusammenfassend wäre zu sagen: Stets ist zu versuchen, das Fragment zu reponieren, entweder von außen oder durch den relativ kleinen operativen Eingriff. Man verringert so die schlechte Prognose und vermeidet die zu befürchtende Komplikation des Cub. valgus mit seinen Nervenspätschädigungen.

Am Schlusse meiner Arbeit erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Weil für die gütige Ueberlassung des Themas, und Herrn Dr. M. Brenken für seine liebenswürdige Unterstützung zu danken.

Literatur-Verzeichnis

Bardenheuer: Verletzungen der oberen Extremität.

Gurlt: Lehrbuch der Knochenbrüche.

Kocher: Frakturen und Luxationen.

Malgaigne: Frakturen und Luxationen.

Garré, Küttner, Lexer: Handbuch der praktischen Chirurgie.

König: Lehrbuch der Chirurgie.

v. Titha und Billroth: Handbuch der Chirurgie.

Kaufmann: Handbuch der Unfallmedizin.

Mouchet: Fractures de l'extrémité inf. de l'humérus 1898.

Destot, Vignard und Barlatier: Sur les fractures du conde dans l'enfance.

Massart et Cabouat: Les fractures du condyle ext de l'humerus (Reone d'Orthopédie 1928).

Guibal P.: Paralysies tardives du werf cubital à la suite des fractures du condyle ext. de l'humérus. (Zentralorgan d. Chirurgie 1923).

Allison: Fractures about the elbow. (Zentralorgan der Chirurgie 1927).

Miller: Late ulnar nerve palsy (Zentralorgan der Chirurgie 1924).

Brickner: Late ulnar nerve palsy following elbow fracture. (Zentralorgan d. Chirurgie 1924).

Pizzagalli: Le frakture del gomito nell' età infantile (Zentralorgan der Chirurgie 1927).

Franco Rossi: Le frakture del gomito (Zentralorgan der Chirurgie 1927).

Wollny: Beiträge zur Aetiologie der Ulnarislähmungen, speziell der Spätlähmungen dieses Nerven (Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde).

Platt: The pathogenesis and treatment of traumatic neuritis of the ulnar nerve in the post-condylar groove (Zentralorgan der Chirurgie 1926).

Vallone: Le frakture del condilo ext. dell'epifisi inf. dell'emero e low frattamento chirurg. (Zentralorgan der Chirurgie 1925).

Jauregui: Chirurg. Behandlung der Lähmungen des nerv. ulnaris nach Frakturen des Cond. ext. vermittels Transposition (Zentralorgan d. Chirurgie 1924).

Luséna: Le paralisie tardioe del nervo cubitale succesive a frakture dell' extremo distale dell' omero (Zentralorgan der Chirugie 1922).

Fabian: Zur Behandlung der Fraktur des Cond. ext. hum. mittels Exstirpation des freien Fragmentes (Zentralorgan d. Chirurgie 1914).

Mouchet: Paralysies tardives du nerf cubital à la suite des fractures du condyle ext. de l'humérus (Zentralorgan der Chirurgie 1914).

Rocher: Apropos de quatre cas de fracture du condyle ext. humeral: Reposition on exstirpation? (Revue d'Orthopédie, Bd. 10).

Baumann: Beiträge zur Kenntnis der Frakturen am Ellbogengelenk (Bruns Beiträge Nr. 146).

Lebenslauf

Ich, Carl Wilhelm Walter, aus Gleiwitz OS. wurde am 27. Januar 1906 als Sohn des Fabrikdirektor Bernhard Walter und seiner Ehefrau Maria, geb. Uhlendahl geboren. Nach 12jährigem Schulbesuch bestand ich 1924 das Abiturium an der Oberrealschule 2a Gleiwitz. Nachdem ich je ein Semester Maschinenbau und Handelswissenschaften studiert hatte, begann ich 1925 das medizinische Studium. 1927 bestand ich das Physicum und 1930 das mediz. Staatsexamen. Zur Zeit bin ich im Wenzel-Hanke-Krankenhaus Med. Abtlg. (Primärarzt Prof. Dr. Frank) tätig.

Breslau, den 14. November 1930.

Carl Walter.